

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関の燃料供給装置と燃料タンクとを連通する燃料供給経路と、この燃料供給経路の途中から分岐されて、前記燃料タンクへ連通させられたベーパー戻し経路とからなる燃料供給系において、前記燃料供給経路と前記ベーパー戻し経路との分岐部に設けられ、前記燃料供給装置に連通する開口部を覆って、表面張力発生部材が設けられていることを特徴とする内燃機関の燃料供給系におけるベーパー除去装置。

【請求項 2】 前記分岐部に、前記燃料タンクから供給される燃料を一時貯留するベーパーセパレートタンクが設けられ、このベーパーセパレートタンクの上部に前記ベーパー戻し経路が接続されているとともに、前記ベーパーセパレートタンクの下部に前記燃料供給装置に連通する開口部が形成され、この開口部を覆って前記表面張力発生部材が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関の燃料供給系におけるベーパー除去装置。

【請求項 3】 前記燃料供給装置が気化器を備え、前記分岐部からの燃料供給経路が、前記気化器のフロート室に接続されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 の何れかに記載の内燃機関の燃料供給系におけるベーパー除去装置。

【請求項 4】 前記燃料供給装置が、前記燃料を噴射する燃料噴射装置を備え、この燃料噴射装置内に、前記分岐部が形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関の燃料供給系におけるベーパー除去装置。

【請求項 5】 前記燃料供給経路の、前記燃料タンクと前記分岐部との間に燃料ポンプが設けられていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 の何れかに記載の内燃機関の燃料供給系におけるベーパー除去装置。

【請求項 6】 前記表面張力発生部材が、連続気孔を有する紙からなるシートであることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 の何れかに記載の内燃機関の燃料供給系におけるベーパー除去装置。

【請求項 7】 前記表面張力発生部材が、金属製多孔板であることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 の何れかに記載の内燃機関の燃料供給系におけるベーパー除去装置。

【請求項 8】 前記表面張力発生部材が、連続気孔を有する焼結体であることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 の何れかに記載の内燃機関の燃料供給系におけるベーパー除去装置。

【請求項 9】 前記表面張力発生部材が、不織布であることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 の何れかに記載の内燃機関の燃料供給系におけるベーパー除去装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、内燃機関の燃料供給系におけるベーパー除去装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、内燃機関として、たとえば、図 5 に示すように、固定ベンチュリ型の気化器 1 を備えたものが知られている。そして、前記気化器 1 には、燃料タンク 2 に貯留されている燃料 F を前記気化器 1 へ供給する燃料供給系が設けられている。

【0003】 前記燃料供給系は、前記燃料タンク 2 と前記気化器 1 に設けられたフロート室 3 とを連通する燃料供給経路 4 を備えており、この燃料供給経路 4 には、前記燃料 F を、前記燃料タンク 2 から前記フロート室 3 へ供給する燃料ポンプ 5 が設けられている。

【0004】 一方、このような燃料供給系では、前記燃料ポンプ 5 において燃料 F を吸引する際に、その負圧によって、吸引する燃料 F 中に気泡が発生することがある。この気泡は、機関の温度上昇に伴う雰囲気温度の上昇によって燃料 F 中に発生するベーパーや、たとえば、機関の振動によって、前記フロート室 3 内の上部空間の気体が燃料 F 中に混入して形成される気泡が含まれる。そして、このように気泡やベーパーが発生すると、これらの気泡やベーパーが前記燃料 F とともに前記フロート室 3 を経て前記気化器 1 へ供給されてしまうことが想定されるが、気泡やベーパーが混入した燃料 F が気化器 1 へ供給されると、この気化器 1 において生成される混合気の空燃比が不安定になるといった問題や、内燃機関の再始動不良といった問題が発生する。

【0005】 そこで、熱的雰囲気条件が悪く、あるいは、振動の影響を受けやすく、大量のベーパーあるいは気泡が発生する内燃機関においては、前記燃料供給経路 4 の途中で、前記燃料ポンプ 5 の下流側に、この燃料ポンプ 5 から送り込まれる燃料 F を一時貯留するベーパーセパレートタンク 6 を設けておき、このベーパーセパレートタンク 6 内において、前記ベーパーや気泡を、その浮力を利用して前記ベーパーセパレートタンク 6 の上部に分離するとともに、このベーパーセパレートタンク 6 の上部に設けられているベーパー戻し経路 7 を介して、前記ベーパーや気泡を前記燃料タンク 2 へ排出するようにしている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、このような従来の内燃機関の燃料供給系においては、つぎのような改善すべき問題点が残されている。すなわち、前記ベーパーや気泡は、燃料 F が前記ベーパーセパレートタンク 6 内に貯留されている間に、ベーパーや気泡自体の浮力によって分離されるものであるが、たとえば、前記ベーパーセパレートタンク 6 が、内燃機関の振動等によって揺すられると、貯留されている燃料 F が攪拌されてしまい、この結果、前記ベーパーや気泡の分離が行われず、このベーパーや気泡が燃料 F とともに前記気化器 1 へ送り込まれてしまうといった問題点である。

【0007】 本発明は、このような従来の問題点に鑑みてなされたもので、燃料供給系において発生するベーパーを、確実に燃料タンクへ導いて除去することの可能な内

燃機関の燃料供給系におけるベーパー除去装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に記載の内燃機関の燃料供給系におけるベーパー除去装置は、前述した目的を達成するために、内燃機関の燃料供給装置と燃料タンクとを連通する燃料供給経路と、この燃料供給経路の途中から分岐されて、前記燃料タンクへ連通させられたベーパー戻し経路とからなる燃料供給系において、前記燃料供給経路と前記ベーパー戻し経路との分岐部に設けられ、前記燃料供給装置に連通する開口部を覆って、表面張力発生部材が設けられていることを特徴とする。本発明の請求項2に記載の内燃機関の燃料供給系におけるベーパー除去装置は、請求項1に記載の前記分岐部に、前記燃料タンクから供給される燃料を一時貯留するベーパーセパレートタンクが設けられ、このベーパーセパレートタンクの上部に前記ベーパー戻し経路が接続され、前記ベーパーセパレートタンクの下部に前記燃料供給装置に連通する開口部が形成され、この開口部を覆って前記表面張力発生部材が設けられていることを特徴とする。本発明の請求項3に記載の内燃機関の燃料供給系におけるベーパー除去装置は、請求項1または請求項2の何れかに記載の前記燃料供給装置が気化器を備え、前記分岐部からの燃料供給経路が、前記気化器のフロート室に接続されていることを特徴とする。本発明の請求項4に記載の内燃機関の燃料供給系におけるベーパー除去装置は、請求項1に記載の前記燃料供給装置が、前記燃料を噴射する燃料噴射装置を備え、この燃料噴射装置内に、前記分岐部が形成されていることを特徴とする。本発明の請求項5に記載の内燃機関の燃料供給系におけるベーパー除去装置は、請求項1ないし請求項4の何れかに記載の前記燃料供給経路の、前記燃料タンクと前記分岐部との間に燃料ポンプが設けられていることを特徴とする。本発明の請求項6に記載の内燃機関の燃料供給系におけるベーパー除去装置は、請求項1ないし請求項5の何れかに記載の前記表面張力発生部材が、連続気孔を有する紙からなるシートであることを特徴とする。本発明の請求項7に記載の内燃機関の燃料供給系におけるベーパー除去装置は、請求項1ないし請求項5の何れかに記載の前記表面張力発生部材が、金属製多孔板であることを特徴とする。本発明の請求項8に記載の内燃機関の燃料供給系におけるベーパー除去装置は、請求項1ないし請求項5の何れかに記載の前記表面張力発生部材が、連続気孔を有する焼結体であることを特徴とする。本発明の請求項9に記載の内燃機関の燃料供給系におけるベーパー除去装置は、請求項1ないし請求項5の何れかに記載の前記表面張力発生部材が、不織布であることを特徴とする。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態について

て、図1を参照して説明する。図1は、本実施形態が適用された内燃機関の燃料供給系を示すもので、図中符号10は、内燃機関に混合気を供給する燃料供給装置としての気化器を示す。

【0010】前記気化器10は、吸気通路11aが形成されたメインボディ9を備えている。このメインボディ9の下部には、燃料Fが貯留されるフロート室11が設けられており、このフロート室11に、燃料供給経路12を介して燃料タンク13が連通させられている。

【0011】前記燃料供給経路12の途中には、前記燃料タンク13内に貯留されている燃料Fを前記気化器10のフロート室11へ送り込む燃料ポンプ14が設けられ、また、この燃料ポンプ14と前記フロート室11との間には、このフロート室11へ送り込まれる燃料Fを一時貯留するベーパーセパレートタンク15が設けられている。

【0012】そして、前記ベーパーセパレートタンク15は、その上部に前記燃料ポンプ14が連通されているとともに、下部に、前記フロート室11が連通させられている。また、前記ベーパーセパレートタンク15の上部には、このベーパーセパレートタンク15を前記燃料タンク13の上部空間部に連通させるベーパー戻し経路16が接続されている。このベーパー戻し経路16には、前記ベーパーセパレートタンク15内において燃料Fから分離されたベーパーや気泡を、その浮力を利用して前記燃料タンク13へ排出するようになっているとともに、その途中に設けられた絞り17によって計量された余剰燃料Fが、前記燃料タンク13へ戻されるようになっている。

【0013】一方、本実施形態においては、前記燃料供給経路12と前記ベーパー戻し経路16との分岐部、すなわち、前記ベーパーセパレートタンク15の、前記燃料供給装置（気化器10）に連通する開口部を覆って、表面張力発生部材18が設けられている。

【0014】前記表面張力発生部材18は、たとえば、連続気孔を有する紙からなるシートであり、また、パンチングプレートや網等の金属製多孔板であり、あるいは、連続気孔を有する焼結体や不織布である。

【0015】ここで、前記表面張力発生部材25について図2を参照して詳述する。この表面張力発生部材18は、多数の気孔18aを有して（図2においては代表される1個を示した）、これらの気孔18aを通して燃料Fが通過させられる。ここで、図2に示すように、前記表面張力発生部材18の両側が燃料Fによって充満させられている状態においては、図2(a)に示すように、上流側の圧力と下流側の圧力との差( $\Delta P$ )により、前記燃料Fが表面張力発生部材18の気孔18aを通過させられる。一方、図2(b)に示すように、ベーパーVが前記気孔18aに侵入した場合、この気孔18aの下流側に燃料Fの液面が形成され、この液面に表面張力が発生し、この表面張力が抵抗となって前記ベーパーVの通過

が阻止される。そして、前記ベーパーVが前記表面張力発生部材18を通過するためには、前記圧力差 $\Delta P$ が、前記表面張力に打ち勝つ吐出圧力P1以上であることが必要である。したがって、図2(c)に示すように、表面張力発生部材18の両側の圧力差 $\Delta P$ が吐出圧力P1よりも小さい範囲においてはベーパーVの通過がなく、燃料Fのみの通過が行われることとなる。この図2(c)においてQは、通過空気量を示す。

【0016】このように、本実施形態においては、燃料供給経路12とベーパー戻し経路16の分岐部すなわちベーパーセパレートタンク15内において、振動等によって燃料Fと気泡とが攪拌され、この気泡が気化器10側の開口部へ到達したとしても、前記表面張力発生部材18の作用によって、前記気泡が気化器10側へ侵入することが防止される。

【0017】図3は、本発明の第2の実施形態を示すもので、前記燃料供給手段として、燃料噴射装置30を用いたもので、この燃料噴射装置30内に、前記燃料供給経路19とベーパー戻し経路23との分岐部を設けたものである。

【0018】詳述すれば、前記燃料噴射装置30は、ボディ31と、このボディ31内に装着されて、前記燃料Fを吸引圧送するプランジャポンプPと、前記ボディ31に装着されて、前記燃料Fを噴射する噴射ノズル32とを備え、前記プランジャポンプPが、シリンダ33と、このシリンダ33内に摺動可能に装着されて加圧室34を形成するプランジャ35と、このプランジャ35を励磁するソレノイドコイル36とからなり、前記ボディ31には、その下部に、前記燃料供給経路12を構成する吸引用コンタクトパイプ37が設けられ、上部には、前記ベーパー戻し経路16を構成する戻し用コンタクトパイプ38が設けられ、さらに、前記シリンダ33とソレノイドコイル36との間に、前記燃料供給経路12から分岐させられた燃料の一部を前記ベーパー戻し経路23へ向けて案内する環流路39が設けられている。

【0019】さらに、前記シリンダ33の下端部で、前記燃料供給経路12と前記環流路39との分岐部には、吸引用コンタクトパイプ37と前記加圧室34とを連通する吸引路33aが形成されており、この吸引路33aの途中に、前記プランジャ35の吸引行程時のみ前記燃料Fの、前記加圧室34内への流入を許容する逆止弁としてのインレットチェック弁40が設けられている。

【0020】そして、本実施形態においては、前記吸引路33aの入口側の開口部を覆って表面張力発生部材41が設けられている。

【0021】このように構成された燃料噴射装置30においては、前記プランジャ35の上下動に伴って、前記インレットチェック弁40を通して燃料Fを吸引し、また、この燃料Fを前記噴射ノズル32へ送り込むとともに

に、この噴射ノズル32から噴射するようになっている。

【0022】そして、前記吸引用コンタクトパイプ37から供給される燃料F中にベーパーが混入していると、このベーパーがその浮力によって、前記環流路39へ流れ込み、前記ベーパー戻し経路16を介して燃料タンク13へ導かれる。

【0023】ここで、前記ベーパーが、前記吸引路33a側へ流れ込むように移動させられたとしても、このベーパーが表面張力発生部材41によって前記吸引路33aへの侵入が阻止され、この結果、噴射燃料中へのベーパーの混入が防止される。

【0024】なお、前記各実施形態において示した各構成部材の諸形状や寸法等は一例であって、設計要求等に基づき種々変更可能である。たとえば、前述した第2の実施形態において、前記表面張力発生部材41を、吸引部33aの開口部を覆って設けた例について示したが、図4に示すように、前記吸引部33aに連続した導入路42を、シリンダ33の接線方向に沿って形成し、この導入路42の端部開口を覆って表面張力発生部材43を設けるようにしてもよい。このような構成とすることにより、前記表面張力発生部材43の設置位置を任意の位置に設定することができ、また、環流路39の広い位置に前記表面張力発生部材43を設置することができ、その形状設定を容易にし、また、取り付けを容易なものとするができる。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係わる内燃機関の燃料供給系におけるベーパー除去装置によれば、燃料供給装置に供給される燃料中にベーパーや気泡が混入している場合に、表面張力発生部材によって燃料の供給量を確保しつつ、前記ベーパーや気泡の通過を阻止し、これらのベーパーや気泡が燃料供給装置に送り込まれることを防止することができる。しかも、前記燃料供給装置に送り込まれる燃料が、振動等によって攪拌されて、混入しているベーパーや気泡の分離を、その浮力によって行うことができない場合にあっても、これらのベーパーや気泡の燃料供給装置への侵入を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係わる燃料供給系の概略構成図である。

【図2】本発明の一実施形態を示すもので、表面張力発生部材の作用説明図である。

【図3】本発明の第2の実施形態を示すもので、燃料供給装置の縦断面図である。

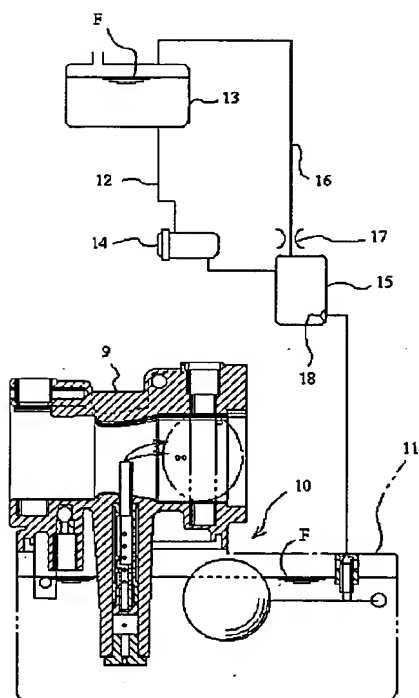
【図4】本発明の変形例を示すもので、燃料供給装置の横断面図である。

【図5】燃料供給系の一従来例を示す概略構成図である。

【符号の説明】

- 7
- 1 気化器
  - 2 燃料タンク
  - 3 フロート室
  - 4 燃料供給経路
  - 5 燃料ポンプ
  - 6 ベーパセパレートタンク
  - 7 ベーパ戻し経路
  - 9 メインボディ
  - 10 気化器（燃料供給装置）
  - 11 フロート室
  - 12 燃料供給経路
  - 13 燃料タンク
  - 14 燃料ポンプ
  - 15 ベーパセパレートタンク（分岐部）
  - 16 ベーパ戻し経路
  - 17 絞り
  - 18 表面張力発生部材
  - 18a 気孔
  - 30 燃料噴射装置（燃料供給装置）

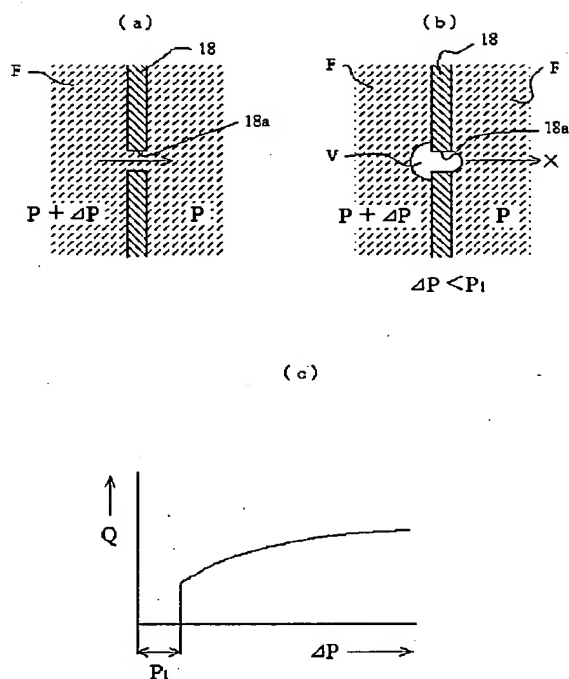
【図1】



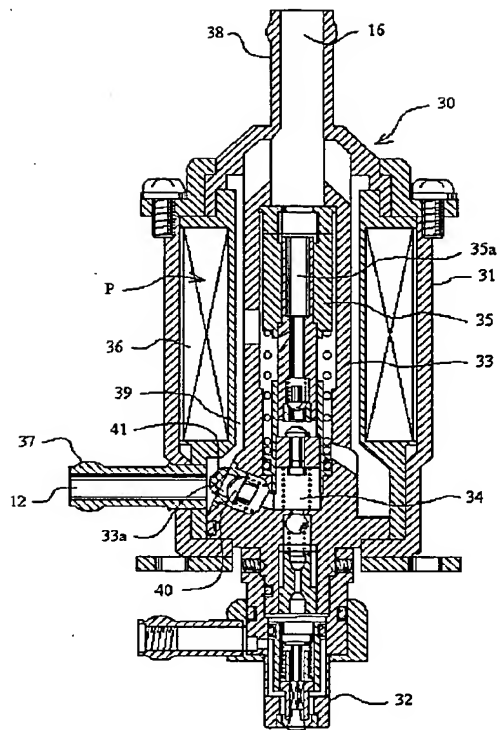
- \* 31 ボディ
- 32 噴射ノズル
- 33 シリンダ
- 33a 吸引路
- 34 加圧室
- 35 プランジャ
- 35a 排出路
- 36 ソレノイドコイル
- 37 吸引用コンタクトパイプ
- 10 38 戻し用コンタクトパイプ
- 39 環流路
- 40 インレットチェック弁
- 41 表面張力発生部材
- 42 導入路
- 43 表面張力発生部材
- F 燃料
- P プランジャポンプ
- V ベーパ

\*

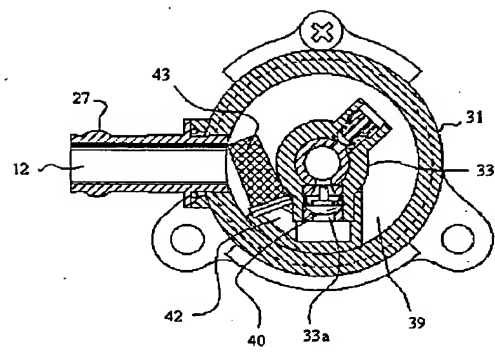
【図2】



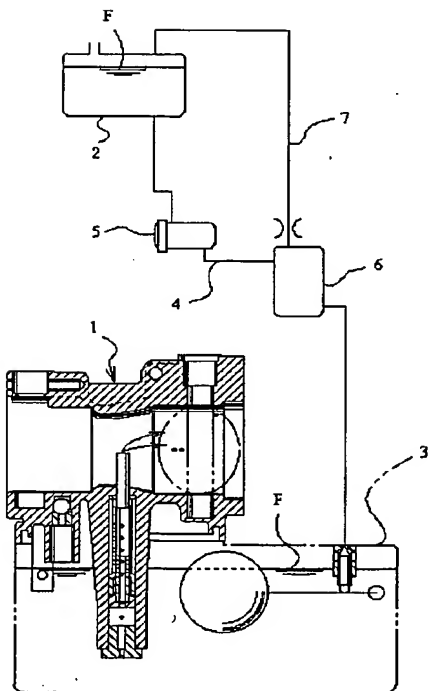
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 江原 亮二

神奈川県小田原市久野2480番地 株式会社  
ミクニ小田原事業所内

(72)発明者 橋本 省吾

神奈川県小田原市久野2480番地 株式会社  
ミクニ小田原事業所内